دانشگاه علوم پزشکی کرمان

دانشکده دندانپزشکی کرمان

پایان نامه جهت دریافت درجه دکتری تخصصی پروتز های دندانی

عنوان:

بررسی تأثیر Hydrothermal Aging بر خواص نوری رستوریشن های تمام سرامیک زیرکونیا

اساتید راهنمای ارجمند :

جناب اقای دکتر پرویز امینی

سرکار خانم دکتر شهرزاد طاهری

پژوهش و نگارش:

رضوان دارابی

سال تحصیلی: ۱۴۰۰-۱۳۹۹ **شماره پایان نامه : ۲۰۸**

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول مقدمه و اهداف..... Error! Bookmark not defined.

۱-۱-بیان مساله و ضرورت انجام طرح..... **Error! Bookmark not defined.**

۱-۲- سرامیک های دندانی ..... Error! Bookmark not defined.

۱-۳- زیرکونیا **۴**

۱-۴- سرامیک زیرکونیا.....۵

۱-۵- رنگ ، ترانسلوسنسی ، خشونت سطحی و سختی سطحی سرامیک زیرکونیا..... **۷**

۱-۶-اهداف و فرضیات ۹

فصل دوم بررسی متون ..... Error! Bookmark not defined.

۲-۲- مروری بر مطالعات..... Error! Bookmark not defined.

فصل سوم مواد و روش های تحقیق **۱۹**

۳-۱- نوع مطالعه :..... **Error! Bookmark not defined.**

۳-۲- روش نمونه گیری و حجم نمونه مورد مطالعه : ..... **Error! Bookmark not defined.**

۳-۳- ابزار جمع آوری اطلاعات ..... **Error! Bookmark not defined.**

۳-۴- روش اجرای مطالعه..... Error! Bookmark not defined.

۳-۵- روش تجزیه و تحلیل اطلاعات : ..... **Error! Bookmark not defined.**

فصل چهارم یافته ها **۲۶**

۴-۱- نتایج..... **۲۷**

فصل پنجم بحث و نتیجه گیری **۴۴**

۵-۱- بحث..... ۴۱

۵-۲- نتیجه گیری..... **Error! Bookmark not defined.**

۵-۳- محدودیتها..... **Error! Bookmark not defined.**

۵-۴پیشنهادات ..... **Error! Bookmark not defined.**

منابع **۱**

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول۱-۴- اختلاف میانگین اندازه ΔE بین سه گروه تحت مطالعه ۲۷

جدول ۲-۴- اختلاف میانگین ΔE بین گروه های تحت مطالعه ۲۸

جدول ۳-۴- میانگین تغییرارت رنگΔE در ضخامت های مختلف..... ۲۹

جدول ۴-۴- اختلاف میانگین شاخص L,a,b قبل و بعد از نجام Hydrothermal aging **Error! Bookmark not defined.**

جدول ۵-۴- تغییرات A،L و B در سه گروه تحت مطالعه..... ۴۰

جدول۶-۴- تغییرات A،L و B در ضخامت های مختلف گروه تیتانیوم **Error! Bookmark not defined.**

جدول۷-۴- تغییرات A،L و B در ضخامت های مختلف گروه زیرکونیای زرد **Error! Bookmark not defined.**

جدول۸-۴- تغییرات A،L و B در ضخامت های مختلف گروه زیرکونیای سفید **Error! Bookmark not defined.**

فهرست تصاویر یا نمودارها

عنوان **صفحه**

شکل۱-۳- دیسکهای زیرکونیای ساخته شده در ضخامتهای مختلف از نمای بالا **Error! Bookmark not defined.**

شکل۲-۳- دیسکهای زیرکونیای ساخته شده در ضخامتهای مختلف از نمای کنار **Error! Bookmark not defined.**

شکل۳-۳- دیسک تیتانیوم، زیرکونیای سفید، زیرکونیای زرد و نمونه کنترل **Error! Bookmark not defined.**

شکل ۴-۳- میکرومتر دیجیتال ..... **Error! Bookmark not defined.**

شکل ۵-۳- دستگاه اسپکتروفتومتر ..... **Error! Bookmark not defined.**

شکل۶-۳- دستگاه اسپکتروفتومتر ..... **Error! Bookmark not defined.**

شکل۷-۳- دستگاه ترموسایکلینگPLC ۲۵

نمودار۱-۴- اختلاف میانگین شاخص L در گروه تیتانیوم قبل و بعد از انجامHydrothermal aging در ضخامت های مختلف ..... **Error! Bookmark not defined.**

نمودار۲-۴- اختلاف میانگین شاخص L در گروه زیرکونیای زرد قبل و بعد از انجام Hydrothermal aging در ضخامت های مختلف ..... **Error! Bookmark not defined.**

نمودار۳-۴- اختلاف میانگین شاخص L در گروه زیرکونیای سفید قبل و بعد از انجام Hydrothermal aging در ضخامت های مختلف ..... **Error! Bookmark not defined.**

نمودار۴-۴- اختلاف میانگین شاخص A در گروه تیتانیوم قبل و بعد از انجامHydrothermal aging در ضخامت های مختلف ..... **Error! Bookmark not defined.**

نمودار۵-۴- اختلاف میانگین شاخص A در گروه زیرکونیای زرد قبل و بعد از انجام Hydrothermal aging در ضخامت های مختلف ۳۵

نمودار۶-۴- اختلاف میانگین شاخص A در گروه زیرکونیای سفید قبل و بعد از انجام Hydrothermal aging در ضخامت های مختلف ۳۶

نمودار۷-۴- اختلاف میانگین شاخص Bدر گروه تیتانیوم قبل و بعد از انجامHydrothermal aging در ضخامت های مختلف ۳۷

نمودار۸-۴- اختلاف میانگین شاخص Bدر گروه زیرکونیای زرد قبل و بعد از انجامHydrothermal aging در ضخامت های مختلف ۳۸

نمودار۹-۴- اختلاف میانگین شاخص Bدر گروه زیرکونیای سفید قبل و بعد از انجام Hydrothermal aging در ضخامت های مختلف ۳۹

چکیده

هدف: رستوریشن‌های زیرکونیای مونولیتیک یکی از پرکاربردترین رستوریشن‌های تمام سرامیک در پروتزهای دندانی می‌باشند که علاوه بر خصوصیات رنگی مناسب خواص مکانیکی عالی مثل استحکام خمشی و استحکام شکست مناسب دارند. این تحقیق به بررسی تأثیر Hydrothermal Aging بر خواص نوری رستوریشن‌های تمام سرامیک پرداخته است.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه آزمایشگاهی چند گروه از رستوریشن‌های تمام سرامیک مورد بررسی قرار گرفت که در این گروه‌ها از زیرکونیای مونولیتیک با ترانسلوسنسی بالا به عنوان ماده رستوریشن و از تیتانیوم، زیرکونیای سفید و زیرکونیا زرد به عنوان ماده زیرساخت استفاده شد. شاخص‌های استاندارد رنگ (l, a, b) قبل و بعد از Aging توسط اسپکتروفتومتر دیجیتال برای هر گروه اندازه‌گیری شد و سپس میانگین مقادیر بدست آمده با استفاده از آنالیز واریانس با هم مقایسه شدند.

یافته‌ها: نتایج آماری نشان داد که اختلاف میانگین تغییرات رنگ (شاخص ΔE) بین گروه تیتانیوم و گروه زیرکونیای زرد از نظر آماری معنی‌دار بود ولی بین گروه زیرکونیای سفید و گروه تیتانیوم و همچنین بین گروه زیرکونیای سفید و گروه زیرکونیای زرد تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در تمام گروه‌ها اختلاف شاخص ΔE در ضخامت‌های مختلف و همچنین اختلاف میانگین شاخص‌های l,a,b قبل و بعد از Aging معنی‌دار بود.

نتیجه‌گیری: در اثر Aging تغییرات رنگ در گروه زیرکونیای زرد بیشتر از گروه تیتانیوم و گروه زیرکونیای سفید بود و همچنین شاخص‌های l و ΔE کاهش و شاخص‌های a و b افزایش یافت. رستوریشن‌های با ضخامت 1.5 mm و بالاتر ثبات رنگ بیشتری طی فرآیند Aging از خود نشان دادند.

کلمات کلیدی: Hydrothermal Aging، خواص نوری، سرامیک زیرکونیا.

Abstract

Introduction: Monolithic zirconia which have good optical properties and excellent mechanical properties such as flexural strength and fracture resistance. This study aimed to investigate the effect of hydrothermal aging on the optical properties of the monolithic zirconia.

Materials and methods: In this *in vitro* study, some groups of all-ceramic restorations were examined, of which monolithic zirconia with high translucency was used as the restorative material and three materials, grade 5 titanium and white and yellow zirconia, as substructure materials. Color standard characteristics, *l*, *a* and *b* values, were measured and recorded by a digital spectrophotometer before and after the aging process. Then, the mean values of data were compared by variance analysis.

Results: The statistical results show that the difference in mean values of color changes (ΔE) between the titanium group and yellow zirconia group was statistically significant. However, no significant difference was observed between titanium and white zirconia groups and between white zirconia and yellow zirconia groups. In all the groups, the differences in the mean ΔE in various thicknesses were significant. The differences between the mean *l*, *a*, and *b* indices were significant in all the groups before and after the aging process.

Conclusion: The color changes associated with the aging process were higher in the yellow zirconia group than in the other two groups. The *l* and ΔE indices decreased, and the *a* and *b* values increased due to the aging process. Restorations with the thickness of 1.5 mm and above exhibited greater color stability after aging.

Keywords: Hydrothermal aging, Optical properties, Zirconia ceramics.

منابع

1. Buser D, Janner SF, Wittneben JG, Brägger U, Ramseier CA, Salvi GE. 10- year survival and success rates of 511 titanium implants with a sandblasted and acid- etched surface: a retrospective study in 303 partially edentulous patients. Clinical implant dentistry and related research. 2012;14(6):839-51.
2. Pozzi A, Mura P. Clinical and radiologic experience with moderately rough oxidized titanium implants: up to 10 years of retrospective follow-up. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2014;29(1).
3. Varoni EM, Moltrasio G, Gargano M, Ludwig N, Lodi G, Scaringi R. Color analysis of periimplant soft tissues focusing on implant system: a case series. Implant dentistry. 2017;26(2):217-24.
4. Park SE, Da Silva JD, Weber HP, Ishikawa- Nagai S. Optical phenomenon of peri- implant soft tissue. Part I. Spectrophotometric assessment of natural tooth gingiva and peri- implant mucosa. Clinical oral implants research. 2007;18(5):569-74.
5. Walton TR. An up to 15-year longitudinal study of 515 metal-ceramic FPDs: Part 1. Outcome. International Journal of Prosthodontics. 2002;15(5).
6. Näpänkangas R, Raustia A. Twenty-year follow-up of metal-ceramic single crowns: a retrospective study. International Journal of Prosthodontics. 2008;21(4).
7. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part I: core materials. The Journal of prosthetic dentistry. 2002;88(1):4-9.
8. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part II: core and veneer materials. The Journal of prosthetic dentistry. 2002;88(1):10-5.
9. Vichi A, Louca C, Corciolani G, Ferrari M. Color related to ceramic and zirconia restorations: a review. Dental materials. 2011;27(1):97-108.
10. Zarone F, Russo S, Sorrentino R. From porcelain-fused-to-metal to zirconia: clinical and experimental considerations. Dental materials. 2011;27(1):83-96.
11. Conrad HJ, Seong W-J, Pesun IJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review. The Journal of prosthetic dentistry. 2007;98(5):389-404.
12. Kelly JR, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice. Australian dental journal. 2011;56:84-96.
13. Raigrodski AJ. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: a review of the literature. The Journal of prosthetic dentistry. 2004;92(6):557-62.
14. Luthardt R, Holzhüter M, Sandkuhl O, Herold V, Schnapp J, Kuhlisch E, et al. Reliability and properties of ground Y-TZP-zirconia ceramics. Journal of dental research. 2002;81(7):487-91.
15. Herrguth M, Wichmann M, Reich S. The aesthetics of all- ceramic veneered and monolithic CAD/CAM crowns. Journal of oral rehabilitation. 2005;32(10):747-52.

16. Lee Y-K, Yu B, Lee S-H, Cho M-S, Lee C-Y, Lim H-N. Shade compatibility of esthetic restorative materials—A review. dental materials. 2010;26(12):1119-26.
17. Brizuela-Velasco A, Diéguez-Pereira M, Álvarez-Arenal Á, Chávarri-Prado D, Solaberrieta E, Fernández-González FJ, et al. Fracture Resistance of Monolithic High Translucency Zirconia Implant–Supported Crowns. Implant dentistry. 2016;25(5):624-8.
18. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Donovan TE, Cooper LF, Walter R. Fracture rate of monolithic zirconia restorations up to 5 years: A dental laboratory survey. The Journal of prosthetic dentistry. 2016;116(3):436-9.
19. Vichi A, Sedda M, Fabian Fonzar R, Carrabba M, Ferrari M. Comparison of contrast ratio, translucency parameter, and flexural strength of traditional and "augmented translucency" zirconia for CEREC CAD/CAM system. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2016;28:S32-S9.
20. Zhang Y, Mai Z, Barani A, Bush M, Lawn B. Fracture-resistant monolithic dental crowns. Dental Materials. 2016;32(3):442-9.
21. Kurbad A. Microveneering technique for esthetic enhancement of monolithic zirconia restorations. International journal of computerized dentistry. 2016;19:165-78.
22. Basso G, Kodama A, Pimentel A, Kaizer M, Bona AD, Moraes R, et al. Masking colored substrates using monolithic and bilayer CAD-CAM ceramic structures. Operative dentistry. 2017;42(4):387-95.
23. Oh S-H, Kim S-G. Effect of abutment shade, ceramic thickness, and coping type on the final shade of zirconia all-ceramic restorations: in vitro study of color masking ability. The journal of advanced prosthodontics. 2015;7(5):368-74.
24. Tabatabaian F, Sharif MJ, Massoumi F, Namdari M. The color masking ability of a zirconia ceramic on the substrates with different values. Journal of dental research, dental clinics, dental prospects. 2017;11(1):7.
25. Malkondu O, Tinastepe N, Kazazoglu E. Influence of type of cement on the color and translucency of monolithic zirconia. The Journal of prosthetic dentistry. 2016;116(6):902-8.
26. Tabatabaian F, Habib Khodaei M, Namdari M, Mahshid M. Effect of cement type on the color attributes of a zirconia ceramic. The journal of advanced prosthodontics. 2016;8(6):449-56.
27. Wang F, Ye Y, Xu X, Zhou X, Wang J, Chen X. CA-125–indicated asymptomatic relapse confers survival benefit to ovarian cancer patients who underwent secondary cytoreduction surgery. Journal of ovarian research. 2013;6(1):14.
28. Tuncel İ, Turp I, Üşümez A. Evaluation of translucency of monolithic zirconia and framework zirconia materials. The journal of advanced prosthodontics. 2016;8(3):181-6.
29. Kumagai N, Hirayama H, Finkelman MD, Ishikawa-Nagai S. The effect of translucency of Y-TZP based all-ceramic crowns fabricated with different substructure designs. Journal of dentistry. 2013;41:e87-e92.
30. Tabatabaian F, Dalirani S, Namdari M. Effect of thickness of zirconia ceramic on its masking ability: an in vitro study. Journal of Prosthodontics. 2019;28(6):666-71.

31. Orhun E. The effect of coloring liquid dipping time on the fracture load and color of zirconia ceramics. The journal of advanced prosthodontics. 2017;9(1):67-73.
32. Ebeid K, Wille S, Hamdy A, Salah T, El-Etreby A, Kern M. Effect of changes in sintering parameters on monolithic translucent zirconia. Dental materials. 2014;30(12):e419-e24.
33. Kim H-K, Kim S-H. Optical properties of pre-colored dental monolithic zirconia ceramics. Journal of dentistry. 2016;55:75-81.
34. Chu FC, Chow TW, Chai J. Contrast ratios and masking ability of three types of ceramic veneers. The Journal of prosthetic dentistry. 2007;98(5):359-64.
35. Nakamura T, Saito O, Fuyikawa J, Ishigaki S. Influence of abutment substrate and ceramic thickness on the colour of heat- pressed ceramic crowns. Journal of oral rehabilitation. 2002;29(9):805-9.
36. Azer SS, Ayash GM, Johnston WM, Khalil MF, Rosenstiel SF. Effect of esthetic core shades on the final color of IPS Empress all-ceramic crowns. The Journal of prosthetic dentistry. 2006;96(6):397-401.
37. Shokry TE, Shen C, Elhosary MM, Elkhodary AM. Effect of core and veneer thicknesses on the color parameters of two all-ceramic systems. The Journal of prosthetic dentistry. 2006;95(2):124-9.
38. Karaagaclioglu L, Yilmaz B. Influence of cement shade and water storage on the final color of leucite-reinforced ceramics. Operative Dentistry. 2008;33(4):386-91.
39. Volpato CÂM, Cesar PF, Bottıno MA. Influence of accelerated aging on the color stability of dental zirconia. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. 2016;28(5):304-12.
40. ضیائی دسع. بررسی اثر ٤ نوع رستوریشن زیرساخت مختلف بر رنگ نهایی سرامیک اینفیلتره شده با پلیمربه وسیله اسپکتروفوتومتر. اهوواز: جندی شاپور; ١٣٩٤.
41. Brog J-P, Chanez C-L, Crochet A, Fromm KM. Polymorphism, what it is and how to identify it: a systematic review. Rsc Advances. 2013;3(38):16905-31.
42. Hannink RH, Kelly PM, Muddle BC. Transformation toughening in zirconia- containing ceramics. Journal of the American Ceramic Society. 2000;83(3):461-87.
43. Meriani S, Palmonari C. Zirconia'88: advances in zirconia science and technology: Springer Science & Business Media; 2012.
44. Shayegh SS, Ghasemi A, Amini P, Abbasi K. The Effect of Multiple Firing on the marginal gap and internal fit of Zirconia Frames to Dental Implant abutments. Journal of Mashhad Dental School. 2016;40(3):223-36.
45. Ziaei SA. Evaluation of the effect of 4 different foundation restorations on resulting color of a polymer-infiltrated-ceramic-network (PICN) by spectrophotometer. Ahvaz: Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences; 2015.
46. Kim H-K, Kim S-H. Effect of the number of coloring liquid applications on the optical properties of monolithic zirconia. Dental Materials. 2014;30(9):e229-e37.
47. Bativala F, Weiner S, Berendsen P, Vincent GR, Ianzano J, Harris Jr WT. The microscopic appearance and effect of toothbrushing on extrinsically stained metal-ceramic restorations. The Journal of prosthetic dentistry. 1987;57(1):47-52.

48. Yilmaz H, Aydin C, Gul BE. Flexural strength and fracture toughness of dental core ceramics. The Journal of prosthetic dentistry. 2007;98(2):120-8.
49. Teixeira EC, Piascik JR, Stoner BR, Thompson JY. Dynamic fatigue and strength characterization of three ceramic materials. Journal of Materials Science: Materials in Medicine. 2007;18(6):1219-24.
50. Guazzato M, Proos K, Quach L, Swain MV. Strength, reliability and mode of fracture of bilayered porcelain/zirconia (Y-TZP) dental ceramics. Biomaterials. 2004;25(20):5045-52.
51. Fischer H, Weber M, Marx R. Lifetime prediction of all-ceramic bridges by computational methods. Journal of dental research. 2003;82(3):238-42.
52. McLaren EA, Giordano RA. Zirconia-based ceramics: material properties, esthetics and layering techniques of a new veneering porcelain, VM9. Quintessence Dent Technol. 2005;28:99-111.
53. Milleding P, Karlsson S, Nyborg L. On the surface elemental composition of non-corroded and corroded dental ceramic materials in vitro. Journal of materials science: Materials in medicine. 2003;14(6):557-66.
54. Campbell SD, Sozio RB. Evaluation of the fit and strength of an all-ceramic fixed partial denture. Journal of Prosthetic Dentistry. 1988;59(3):301-6.
55. Nakamura T, Ohyama T, Imanishi A, Nakamura T, Ishigaki S. Fracture resistance of pressable glass–ceramic fixed partial dentures. Journal of oral rehabilitation. 2002;29(10):951-5.
56. Janyavula S, Lawson N, Cakir D, Beck P, Ramp LC, Burgess JO. The wear of polished and glazed zirconia against enamel. The Journal of prosthetic dentistry. 2013;109(1):22-9.
57. Zhang Y, Kim J-W. Graded structures for damage resistant and aesthetic all-ceramic restorations. Dental materials. 2009;25(6):781-90.
58. Elmaria A, Goldstein G, Vijayaraghavan T, Legeros RZ, Hittelman EL. An evaluation of wear when enamel is opposed by various ceramic materials and gold. The Journal of prosthetic dentistry. 2006;96(5):345-53.
59. Imai Y, Suzuki S, Fukushima S. Enamel wear of modified porcelains. American journal of dentistry. 2000;13(6):315-23.
60. Firooz F, Heidari B, Vafaei F, Soltanian A, Bakhshi H, Soleimani Mehr H-R. Association between Enamel Abrasion and Surface Roughness of Dental Ceramics. Journal of Mashhad Dental School. 2017;41(1):51-60.
61. Guess PC, Kuliš A, Witkowski S, Wolkewitz M, Zhang Y, Strub JR. Shear bond strengths between different zirconia cores and veneering ceramics and their susceptibility to thermocycling. Dental materials. 2008;24(11):1556-67.
62. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Brägger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years: I. Implant- supported FPDs. Clinical oral implants research. 2004;15(6):625-42.
63. Fischer J, Stawarczyk B, Hämmerle C. Flexural strength of veneering ceramics for zirconia. journal of dentistry. 2008;36(5):316-21.
64. Manicone PF, Iommetti PR, Raffaelli L. An overview of zirconia ceramics: basic properties and clinical applications. Journal of dentistry. 2007;35(11):819-26.
65. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillips' science of dental materials: Elsevier Health Sciences; 2012.

66. Aboushelib MN, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Microtensile bond strength of different components of core veneered all-ceramic restorations: Part II: Zirconia veneering ceramics. Dental materials. 2006;22(9):857-63.
67. Fischer J, Grohmann P, Stawarczyk B. Effect of zirconia surface treatments on the shear strength of zirconia/veneering ceramic composites. Dental materials journal. 2008;27(3):448-54.
68. Della Bona A, Borba M, Benetti P, Pecho OE, Alessandretti R, Mosele JC, et al. Adhesion to dental ceramics. Current Oral Health Reports. 2014;1(4):232-8.
69. . Journal of Iranian Ceramic Society. 2017;3(51):94-9.
70. Aboushelib MN, De Jager N, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. Microtensile bond strength of different components of core veneered all-ceramic restorations. Dental Materials. 2005;21(10):984-91.
71. Rosentritt M, Steiger D, Behr M, Handel G, Kolbeck C. Influence of substructure design and spacer settings on the in vitro performance of molar zirconia crowns. Journal of dentistry. 2009;37(12):978-83.
72. منافی دص, راد حح, بدیعی س. بررسي ساخت دندان هاي ترميمي با پايه زيركونيا در جهت افزايش ترانسلوسنسي. JCSE. 2017;3(51):94-9.
73. Kanat- Ertürk B, Çömlekoğlu EM, Dündar- Çömlekoğlu M, Özcan M, Güngör MA. Effect of veneering methods on zirconia framework—Veneer ceramic adhesion and fracture resistance of single crowns. Journal of Prosthodontics. 2015;24(8):620-8.
74. Kolgeci L, Mericske E, Worni A, Walker P, Katsoulis J, Mericske-Stern R. Technical complications and failures of zirconia-based prostheses supported by implants followed up to 7 years: a case series. International journal of prosthodontics. 2014;27(6).
75. Sailer I, Feher A, Filser F, Gauckler LJ, Lüthy H, Hämmerle CHF. Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. International Journal of Prosthodontics. 2007;20(4).
76. Preis V, Behr M, Hahnel S, Handel G, Rosentritt M. In vitro failure and fracture resistance of veneered and full-contour zirconia restorations. Journal of Dentistry. 2012;40(11):921-8.
77. Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II. Zirconia-based dental ceramics. Dental materials. 2004;20(5):449-56.
78. Kurtulmus-Yilmaz S, Ulusoy M. Comparison of the translucency of shaded zirconia all-ceramic systems. The journal of advanced prosthodontics. 2014;6(5):415-22.
79. Della Bona A, Nogueira AD, Pecho OE. Optical properties of CAD–CAM ceramic systems. Journal of Dentistry. 2014;42(9):1202-9.
80. Volpato CÂM, Monteiro Jr S, de Andrada MC, Fredel MC, Petter CO. Optical influence of the type of illuminant, substrates and thickness of ceramic materials. Dental materials. 2009;25(1):87-93.
81. Pecho OE, Ghinea R, Ionescu AM, de la Cruz Cardona J, Paravina RD, del Mar Pérez M. Color and translucency of zirconia ceramics, human dentine and bovine dentine. Journal of dentistry. 2012;40:e34-e40.
82. Stevenson B, Ibbetson R. The effect of the substructure on the colour of samples/restorations veneered with ceramic: a literature review. Journal of dentistry. 2010;38(5):361-8.

83. Öngül D, Şermet B, Balkaya MC. Visual and instrumental evaluation of color match ability of 2 shade guides on a ceramic system. The Journal of prosthetic dentistry. 2012;108(1):9-14.
84. Akar GC, Pekkan G, Çal E, Eskitaşçıoğlu G, Özcan M. Effects of surface-finishing protocols on the roughness, color change, and translucency of different ceramic systems. The Journal of prosthetic dentistry. 2014;112(2):314-21.
85. Johnston WM. Color measurement in dentistry. Journal of dentistry. 2009;37:e2-e6.
86. Iazzetti G, Burgess J, Gardiner D, Ripps A. Color stability of fluoride-containing restorative materials. Operative dentistry. 2000;25(6):520-5.
87. Lee YK, Lu H, Oguri M, Powers JM. Changes in color and staining of dental composite resins after wear simulation. Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials. 2007;82(2):313-9.
88. Heydari B, Vafaee F, Torkan A. The Effect of Repeated Firings on the Color of Dental Ceramics and Their Color Stability Submitted to Colored Solution. Avicenna Journal of Clinical Medicine. 2012;19(2):58-65.
89. نجاتی‌دانش ف, آزادبخت ک, صوابی ا, شیرانی م, شریفی م. بررسی اثر پخت‌های مکرر بر روی رنگ نمونه‌های لیتیوم دی‌سیلیکات با دو سطح متفاوت ترانسلوسنسی: یک مطالعه‌ی آزمایشگاهی. دانشکده دندان پزشکی اصفهان. ۱۳۹۸;٦٤(١٥):٩-١٦.
90. سارا ك, مهدی پورمهدی ب, شیرین ك. بررسی اسپکتروفتومتری اثر نوع آلیاژ بر رنگ رستوریشن های فلز- سرامیك. دانشکده دندان پزشکی اصفهان. ۱۳۹۱;سال هشتم(۳):۲٦۰-.
91. Papageorgiou-Kyrana A, Kokoti M, Kontonasaki E, Koidis P. Evaluation of color stability of preshaded and liquid-shaded monolithic zirconia. The journal of prosthetic dentistry. 2018;119(3):467-72.
92. Alghazzawi TF. The effect of extended aging on the optical properties of different zirconia materials. Journal of prosthodontic research. 2017;61(3):305-14.
93. Cruvinel D. Fernanda de Carvalho Panzeri Pires-de-Souza, DDS, MSD, PhD, Luciana Assirati Casemiro, DDS, MSD, PhD, b Lucas da Fonseca Roberti Garcia, DDS, MSD, c and Diogo Rodrigues.
94. Ardlin BI. Transformation-toughened zirconia for dental inlays, crowns and bridges: chemical stability and effect of low-temperature aging on flexural strength and surface structure. Dental Materials. 2002;18(8):590-5.
95. Inokoshi M, Vanmeensel K, Zhang F, De Munck J, Eliades G, Minakuchi S, et al. Aging resistance of surface-treated dental zirconia. Dental Materials. 2015;31(2):182-94.
96. Tabatabaian F, Motamedi E, Sahabi M, Torabzadeh H, Namdari M. Effect of thickness of monolithic zirconia ceramic on final color. The Journal of prosthetic dentistry. 2018;120(2):257-62.
97. Tabatabaian F, Masoomi F, Namdari M, Mahshid M. Effect of three different core materials on masking ability of a zirconia ceramic. Journal of dentistry (Tehran, Iran). 2016;13(5):340.
98. Dede DÖ, Armağanci A, Ceylan G, Celik E, Cankaya S, Yilmaz B. Influence of implant abutment material on the color of different ceramic crown systems. The Journal of prosthetic dentistry. 2016;116(5):764-9.

99. Dede DÖ, Ceylan G, Yilmaz B. Effect of brand and shade of resin cements on the final color of lithium disilicate ceramic. The Journal of prosthetic dentistry. 2017;117(4):539-44.
100. Niu E, Agustin M, Douglas RD. Color match of machinable lithium disilicate ceramics: Effects of cement color and thickness. The Journal of prosthetic dentistry. 2014;111(1):42-50.
101. Dede DÖ, Armaganci A, Ceylan G, Çankaya S, Çelık E. Influence of abutment material and luting cements color on the final color of all ceramics. Acta Odontologica Scandinavica. 2013;71(6):1570-8.
102. Jirajariyavej B, Wanapirom P, Anunmana C. Influence of implant abutment material and ceramic thickness on optical properties. The Journal of prosthetic dentistry. 2018;119(5):819-25.
103. Denry I, Peacock J, Holloway J. Effect of heat treatment after accelerated aging on phase transformation in 3Y- TZP. Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials. 2010;93(1):236-43.
104. Kosmač T, Dakskobler A, Oblak Č, Jevnikar P. The strength and hydrothermal stability of Y- TZP ceramics for dental applications. International journal of applied ceramic technology. 2007;4(2):164-74.
105. Cattani-Lorente M, Scherrer SS, Ammann P, Jobin M, Wiskott HA. Low temperature degradation of a Y-TZP dental ceramic. Acta biomaterialia. 2011;7(2):858-65.
106. Dikicier S, Ayyildiz S, Ozen J, Sipahi C. Effect of varying core thicknesses and artificial aging on the color difference of different all-ceramic materials. Acta Odontologica Scandinavica. 2014;72(8):623-9.
107. Heydecke G, Zhang F, Razzoog ME. In vitro color stability of double-layer veneers after accelerated aging. The Journal of prosthetic dentistry. 2001;85(6):551-7.
108. Son HJ, Kim WC, Jun SH, Kim YS, Ju SW, Ahn JS. Influence of dentin porcelain thickness on layered all-ceramic restoration color. J Dent. 2010;38 Suppl 2:e71-7.
109. Dozić A, Kleverlaan CJ, Meegdes M, van der Zel J, Feilzer AJ. The influence of porcelain layer thickness on the final shade of ceramic restorations. J Prosthet Dent. 2003;90(6):563-70.
110. Jirajariyavej B, Wanapirom P, Anunmana C. Influence of implant abutment material and ceramic thickness on optical properties. The Journal of prosthetic dentistry. 2018;119(5):819-25.
111. Kim H-K, Kim S-H, Lee J-B, Han J-S, Yeo I-S, Ha S-R. Effect of the amount of thickness reduction on color and translucency of dental monolithic zirconia ceramics. The journal of advanced prosthodontics. 2016;8(1):37-42.
112. Wang F, Takahashi H, Iwasaki N. Translucency of dental ceramics with different thicknesses. The Journal of prosthetic dentistry. 2013;110(1):14-20.
113. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Donovan TE, Ritter AV, Vallittu PK, Närhi TO, et al. Optical properties and light irradiance of monolithic zirconia at variable thicknesses. Dental Materials. 2015;31(10):1180-7.

114. Ozturk O, Uludag B, Usumez A, Sahin V, Celik G. The effect of ceramic thickness and number of firings on the color of two all-ceramic systems. The Journal of prosthetic dentistry. 2008;100(2):99-106.

115. Kelly JR, Denry I. Stabilized zirconia as a structural ceramic: an overview. Dental materials. 2008;24(3):289-98.
116. Sōmiya S, Akiba T. Hydrothermal zirconia powders: a bibliography. Journal of the European Ceramic Society. 1999;19(1):81-7.
117. Hallmann L, Mehl A, Ulmer P, Reusser E, Stadler J, Zenobi R, et al. The influence of grain size on low- temperature degradation of dental zirconia. Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials. 2012;100(2):447-56.
118. Borchers L, Stiesch M, Bach F-W, Buhl J-C, Hübsch C, Kellner T, et al. Influence of hydrothermal and mechanical conditions on the strength of zirconia. Acta biomaterialia. 2010;6(12):4547-52.
119. Kosmač T, Oblak Č, Marion L. The effects of dental grinding and sandblasting on ageing and fatigue behavior of dental zirconia (Y-TZP) ceramics. Journal of the European Ceramic Society. 2008;28(5):1085-90.
120. Kim H-K, Kim S-H, Lee J-B, Han J-S, Yeo I-S. Effect of polishing and glazing on the color and spectral distribution of monolithic zirconia. The journal of advanced prosthodontics. 2013;5(3):296-304.

دانشگاه علوم پزشکی کرمان

دانشکده دندانپزشکی

« صورتجلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی »

با تاییدات خداوند متعال جلسه دفاع از پایان نامه خانم رضوان دارابی برای دریافت درجه **دکترای تخصصی رشته پروتز های دندانی** تحت عنوان" **بررسی تاثیر** Hydrothermal Aging **بر خواص نوری رستوریشن های تمام سرامیک زیر کونیا** "در دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی به تاریخ ۱۴۰۰/۹/۱۶ برگزار گردید. هیات داوران که قبلا پایان نامه ایشان را مطالعه نموده اند، پس از شنیدن دفاعیات و پرسشهای لازم از ایشان نتیجه را به شرح زیر اعلام می کنند . پایان نامه در وضعیت فعلی مورد قبول است و نامبرده نمره **۱۹/۰۴**با امتیاز عالی را دریافت نموده است.

هیات داوران		**امضاء**
استاد راهنما اول	دکتر پرویز امینی	
استاد راهنما دوم	دکتر شهرزاد طاهری	
نماینده سرپرست تخصصی دانشکده	دکتر فاطمه السادات سجادی	
معاون آموزشی	دکتر مریم السادات هاشمی پور	
معاون پژوهشی	دکتر ملوک ترابی	
استاد مدعو :		
	دکتر سینا صفری	
	دکتر سینا آبیاری	
	دکتر سعیده صادقی	
	دکتر سمیرا صوفی آبادی	
	دکتر عبدالله ابراهیمی	
	دکتر ایمان شفیعی	

مراتب فوق مورد تایید است .

دکتر علی اسکندری زاده

رئیس دانشکده دندانپزشکی